

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-049552

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl.

G06F 17/40

G06F 17/60

(21)Application number : 08-205683

(71)Applicant : SHIMIZU CORP

(22)Date of filing : 05.08.1996

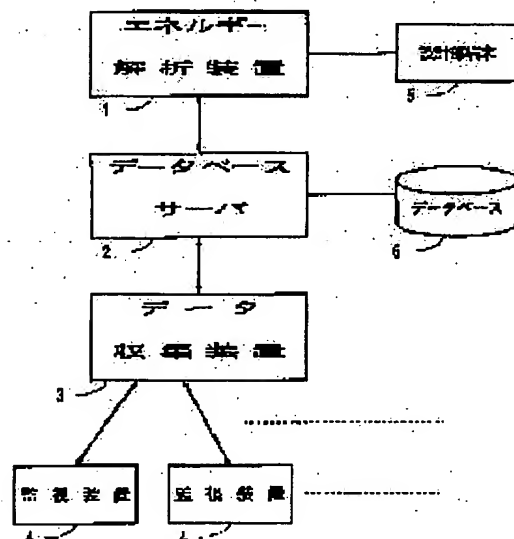
(72)Inventor : FUKAI HIDEO  
ITO MASAYUKI  
AKIMOTO TAKESHI  
YABANA KICHIJI  
TAKAHASHI SHOICHI  
YAMOTO TERU  
MORITA HIROO

## (54) ENERGY CENTRALIZED CONTROL AND ANALYSIS SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to perform centralized control over the consumption of energy efficiently at a center by gathering and storing data regarding operation information periodically from monitor devices, and analyzing energy consumption for every object building and outputting an analytic result with specified graphs.

SOLUTION: A monitor device 4 is installed on the side of an object building to be analyzed, and monitors and controls facilities in the building and inputs and records operation states periodically from previously registered sensors. A data gathering device 3 gathers data once a day from monitor devices 4 in buildings to be analyzed and stores them on, for example, a magneto-optic recording medium. A data base server 2 receives data once a day from the data gathering device 3, edits the data by the object buildings to be analyzed, and stores them in a storage device 6. An energy analyzing device 1 analyzes the energy consumption for every object building as to the data edited by the data base server 2 and outputs the analytic result with the specified graphs.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10049552 A**

(43) Date of publication of application: 20 . 02 . 98

(51) Int. Cl. **G06F 17/40**  
**G06F 17/60**

(21) Application number: **08205683**(22) Date of filing: **05 . 08 . 96**(71) Applicant: **SHIMIZU CORP**

(72) Inventor:  
**FUKAI HIDEO**  
**ITO MASAYUKI**  
**AKIMOTO TAKESHI**  
**YABANA KICHIJI**  
**TAKAHASHI SHOICHI**  
**YAMOTO TERU**  
**MORITA HIROO**

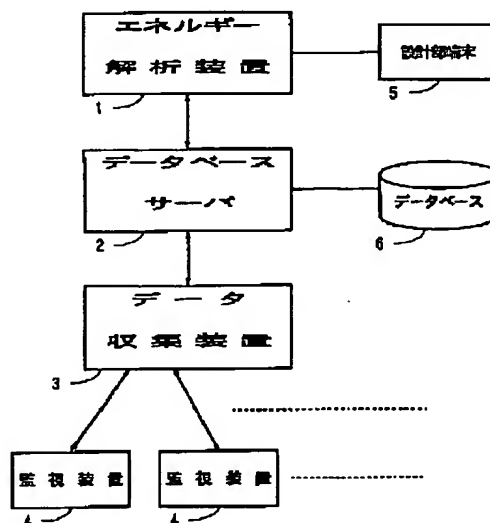
(54) **ENERGY CENTRALIZED CONTROL AND ANALYSIS SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to perform centralized control over the consumption of energy efficiently at a center by gathering and storing data regarding operation information periodically from monitor devices, and analyzing energy consumption for every object building and outputting an analytic result with specified graphs.

**SOLUTION:** A monitor device 4 is installed on the side of an object building to be analyzed, and monitors and controls facilities in the building and inputs and records operation states periodically from previously registered sensors. A data gathering device 3 gathers data once a day from monitor devices 4 in buildings to be analyzed and stores them on, for example, a magnetooptic recording medium. A data base server 2 receives data once a day from the data gathering device 3, edits the data by the object buildings to be analyzed, and stores them in a storage device 6. An energy analyzing device 1 analyzes the energy consumption for every object building as to the data edited by the data base server 2 and outputs the analytic result with the specified graphs.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-49552

(43)公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 17/40  
17/60

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/74  
15/21

3 3 0 A  
Z

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-205683

(22)出願日 平成8年(1996) 8月5日

特許法第30条第1項適用申請有り 平成8年4月1日  
清水建設株式会社技術研究所発行の「清水建設研究報告  
VOL. 63」に発表

(71)出願人 000002299

清水建設株式会社  
東京都港区芝浦一丁目2番3号

(72)発明者 深井 日出男

東京都港区芝浦一丁目2番3号清水建設株  
式会社内

(72)発明者 伊藤 正行

東京都港区芝浦一丁目2番3号清水建設株  
式会社内

(72)発明者 秋元 猛

東京都港区芝浦一丁目2番3号清水建設株  
式会社内

(74)代理人 弁理士 柳田 良徳 (外8名)

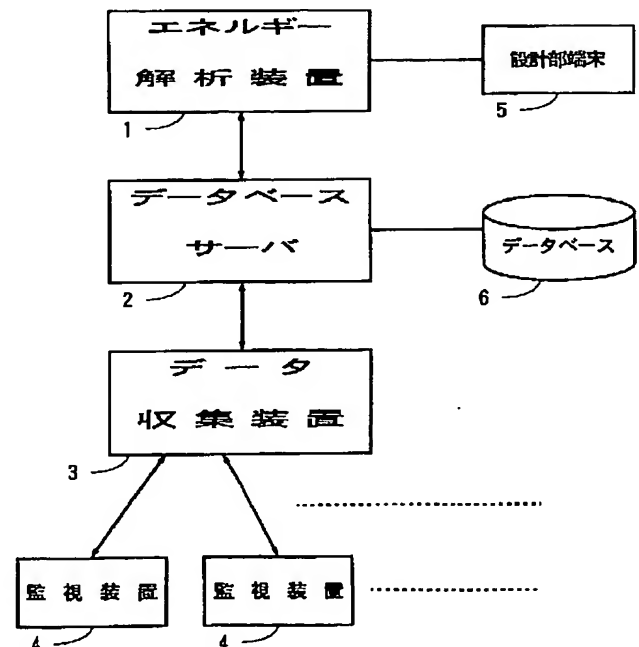
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エネルギー集中管理・解析システム

(57)【要約】

【課題】 複数の建物のエネルギー消費量をセンターで  
効率よく集中管理し解析する。

【解決手段】 対象建物側に設置され該対象建物におけ  
るエネルギー消費設備の稼働情報をセンサーにより検出  
・記録する監視装置4と、管理センサー側に設置され監  
視装置4から定期的に稼働情報に関するデータを収集し  
て蓄積するデータ収集装置3と、データ収集装置3に収  
集したデータについて対象建物毎に編集処理を行って記  
憶装置に格納するデータベースサーバ2と、データベ  
ースサーバ3により編集したデータについて対象建物毎に  
エネルギー消費量の解析を行い指定されたグラフにより  
解析結果を出力するエネルギー解析装置1とを備え、建  
物のエネルギー消費量を集中管理し解析する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 建物のエネルギー消費量を集中管理し解析するエネルギー集中管理システムであって、対象建物側に設置され該対象建物におけるエネルギー消費設備の稼働情報をセンサーにより検出・記録する監視装置と、管理センサー側に設置され前記監視装置から定期的に前記稼働情報に関するデータを収集して蓄積するデータ収集装置と、前記データ収集装置に収集したデータについて対象建物毎に編集処理を行って記憶装置に格納するデータベースサーバと、前記データベースサーバにより編集したデータについて前記対象建物毎にエネルギー消費量の解析を行い指定されたグラフにより解析結果を出力するエネルギー解析装置とを備えたことを特徴とするエネルギー集中管理・解析システム。

【請求項 2】 前記監視装置と前記データ収集装置とを通信回線により接続して定期的にデータの転送を行うことを特徴とする請求項 1 記載のエネルギー集中管理・解析システム。

【請求項 3】 前記データベースサーバは、編集処理として月報や予め設定された複数のセンサーからなるセンサーグループのデータの積算処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載のエネルギー集中管理・解析システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、建物のエネルギー消費量を集中管理し解析するエネルギー集中管理・解析システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来、一般的な建物のエネルギー消費量は、当該建物の施設管理者もしくは総務等の管理部門が管理を行っていた。しかしながら、それぞれの建物のエネルギー消費量は、建物の用途や利用状況によって大きく異なるため、これらの管理者が個別に技術的に評価することが難しく、いわゆる節電といった精神論的管理が一般的であった。また、テナントビルに関しては、電気、ガス、水道等の使用料金はテナントに自動的に課金されるため厳密な管理がなされていなかった。

## 【0003】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するものであって、複数の建物のエネルギー消費量をセンターで効率よく集中管理し解析するものである。

【0004】 そのために本発明は、建物のエネルギー消費量を集中管理し解析するエネルギー集中管理システムであって、対象建物側に設置され該対象建物におけるエネルギー消費設備の稼働情報をセンサーにより検出・記録する監視装置と、管理センサー側に設置され前記監視装置から定期的に前記稼働情報に関するデータを収集して蓄積するデータ収集装置と、前記データ収集装置に収集したデータについて対象建物毎に編集処理を行って記

(2)

2

憶装置に格納するデータベースサーバと、前記データベースサーバにより編集したデータについて前記対象建物毎にエネルギー消費量の解析を行い指定されたグラフにより解析結果を出力するエネルギー解析装置とを備えたことを特徴とするものである。

【0005】 また、前記監視装置と前記データ収集装置とを通信回線により接続して定期的にデータの転送を行い、前記データベースサーバは、編集処理として月報や予め設定された複数のセンサーからなるセンサーグループのデータの積算処理を行うことを特徴とするものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図 1 は本発明に係るエネルギー集中管理・解析システムの実施の形態を示す図、図 2 はデータの収集処理を説明するための図、図 3 はセンサーの登録例を示す図、図 4 は記録されるデータの構成例を示す図、図 5 は建物別データの編集例を説明するための図、図 6 は積算データの編集の例を説明するための図、図 7 は複数のセンサーの合成編集の例を示す図である。

【0007】 監視装置 4 は、解析対象建物側に設置され、当該建物の施設の監視・制御を行うものであり、予め登録されたセンサーから定時的に稼働状況を取り込み記録している。また、ビル総合管理センターのデータ収集装置 3 からの 1 回／日の夜間における要求に対して前日の記録されたデータを送出する。

【0008】 データ収集装置 3 は、複数の解析対象となる建物の監視装置 4 から 1 回／日データを収集し、これを例えば光磁気記録媒体に格納する。データは、日付順に格納されており、建物名称と日付によって任意に検索が可能となっている。また、電話回線によって直接ビル総合管理センターと接続されていない建物のデータに関しては、フロッピーディスクによってデータの収集を行う。

【0009】 データベースサーバ 2 は、データ収集装置 3 から 1 回／日データを受け取り解析対象建物毎にデータの編集を行い、記憶装置 6 に格納しておく。編集作業は、月報の作成や複数のセンサーをまとめて新しいセンサーグループの作成を行うなど後段の解析作業を容易に実施できるように準備するものである。また、エネルギー解析装置 1 からの要求に対して随時蓄積されたデータを送出する。

【0010】 エネルギー解析装置 1 は、後述する解析ソフトウェアを活用して蓄積されたデータを解析目的に合わせて容易に評価できるマンマシンインタフェースを備えている。

【0011】 設計部端末装置 5 は、機能的にはエネルギー解析装置 1 と同等の機能を有しており、エネルギー解析装置 1 との差異は、遠隔通信機能をもっているため、ビル総合管理センターから離れた場所において設計者自

らが自分が設計した建物の解析を可能とするものである。

【0012】データの収集処理に際しては、図2に示すようにまず、データ収集装置から監視装置に対してデータ収集負荷の登録を行う。これは、解析目的に合わせて図3に示すように収集負荷、収集期間等を設定するものである。収集すべきデータは、解析目標を設定してすべての建物で必要とするデータ、当該建物で特に必要とするデータ、特殊な設備採用のため必要とするデータのようにデータの種類を分類し、データベースサーバ2の記憶装置6やデータ収集に関わる通信コストの最適化を実現する。すべての建物で必要とするデータとしては、例えば契約電力の計画のための受電電力、受電電力の経年変化、ランニングコスト計画のための空調電力、熱源電力、衛生電力、搬送電力等があり、当該建物で特に必要とするデータとしては、例えば契約電力の計画のための動力電力、室内環境の傾向把握のための室内乾球温度、室内相対湿度、ピーク値データの活用のための瞬時給水量、瞬時給湯量、2次空調ピーク負荷等がある。データ収集の間隔は、1時間間隔と5分間隔に分け、1時間間隔のデータは、主として建物全体の傾向を把握するために活用し、5分間隔のデータは、負荷ピークや機器（システム）性能等の解析を行うために活用する。また、重点的な解析を行う場合には、データ収集期間の設定を行う。解析は夏期、冬期のピーク負荷の解析が主体になるので、このような解析目的に応じて収集期間を設定することにより回線費用や記憶容量を削減することができる。グループ及び収集間隔としては、例えば空調や電気の通年解析、ピーク解析がある。

【0013】次に、監視装置において定時的に記録したデータは、先に述べたようにデータ収集装置からの1回／日の夜間における要求に対して前日に記録された分が監視装置からデータ収集装置に転送される。このように通常設備機器が稼働していない夜間に毎日1回各ビルからデータ収集装置でデータ収集を行うことにより、回線費用の削減を行い、監視装置の制御負荷を軽減させることができる。1時間間隔のデータの収集例を示したのが図4（A）であり、5分間隔のデータの収集例を示したのが図4（B）である。

【0014】データベースサーバは、データ収集装置に要求して1回／日データを受け取り、図5（A）に示すような建物別のデータの編集を行い、さらに時刻データ（原データ）を解析装置から検索される各種の形態に合わせるため、例えば図5（B）に示すような時刻データ、日報データ、月報データ等の積算データの編集、複数センサーの合成を行う。積算データの編集では、例えば図6（A）に示すような5分間隔のデータを1時間毎に積算することにより図6（B）に示すような時刻データを編集し、さらにそれを1日毎に積算することにより図6（C）に示すような日報データを編集する。また、

複数センサーの合成では、図7に示すように設置されている複数のセンサーのデータを積算し（一般ガス使用量＋厨房ガス使用量＝ガス総使用量）、新しいセンサー（ガス総使用量のセンサー）として登録する。

【0015】次に、エネルギー解析装置における解析処理について説明する。図8は物件選択画面の例を示す図、図9は機能選択画面の例を示す図、図10は汎用指定画面の例を示す図、図11は検索結果画面の例を示す図、図12はベスト5検索結果画面の例を示す図、図13はセンサーグループ登録画面の例を示す図、図14は空調システム効率入力画面の例を示す図、図15は空調システム効率出力画面の例を示す図である。

【0016】エネルギー解析装置では、まず解析対象の物件を選択し解析する機能を選択するために物件選択、そして機能選択を行うが、その物件選択画面の例を示したのが図8である。このようにデータの検索では、エネルギー解析の対象となっている建物名称を全て表示し、この中から解析の対象となる建物を選択する。これによりエネルギー解析装置1は、データベースサーバ2から選択された建物のセンサーマスター情報を取り込む。

【0017】機能選択では、図9に示すようにエネルギー解析装置が保有する機能を全て表示するので、この中から解析目標に合致した機能を選択する。各機能としては、汎用機能、ベスト5検索機能、センサーグループピン機能、空調システム効率計算機能等を有する。

【0018】汎用機能は、複数のセンサーを任意に指定して収集された各種データを最適な形式にグラフ化する機能である。従来の個別ビル管理システムも月報、日報といった機能を保有していたが、これらは、通常一覧表といった固定のフォーマットで作成されており、解析を行う場合には、解析目的に合わせてデータを抽出し、再組み合わせを行う必要があった。しかし、本発明では、汎用指定により図10に示すような汎用指定画面を用い必要な時に必要なデータだけを選択し、グラフ化の形式を選択する。つまり、各解析目的に必要なとするセンサーや、期間、グラフの種類を選択して蓄積されたデータを出力する。このことにより、図11に示すような指定したセンサーの稼働状況について最も認識しやすい表現グラフを検索結果として選択することができ、柔軟な対応が可能となる。図示の例では、1月17日の室内温度4点の推移結果を表示し、左側にグラフ、右側にリストを表示している。

【0019】ベスト5検索機能は、外気温度、受電電力量といった最大負荷日を代表するセンサーを設定し、検索期間を指定することにより当該期間の上位5個のデータを抽出するものであり、図12に示すように上位5個の最大値もしくは最小値の選択を行うようにしている。建物運転状況を解析する時にすべての日の全データを確認し解析するのは多大な時間を要するため、現実的ではない。このため、一般的には冬季、夏季、中間季の代表

日（最大負荷日）の解析を重点的に行う方法が取られている。従来の解析方法としては、月報や日報等から最大負荷日を探し出す作業を行っている。本発明では、このような機能をベスト5検索機能により実現している。図示の例は、4月から6月の間の受電電力量、ガス使用量、及び雑用水使用量の大きい順に5つまでを検索した結果であり、各使用量は、1日、1時間、及び5分の3種類の単位時間それぞれで検索している。

【0020】センサーグルーピング機能は、複数のセンサーをまとめて1つのセンサーとして処理する機能であり、図13に示すように系統別に分離した電力量や水道、ガスの使用量をまとめることにより全体的な把握を容易にしている。図示の例は、各フィーダーに分かれた電灯の電力量を電灯電力合計といった新しいセンサーとして登録しているもので、新しいセンサーグループを登録する場合には、センサー選択により当該建物に設置されているセンサーから一定の数を限度として選択し、これらの計測値を合計して新しいセンサーとする。

【0021】空調システム効率計算機能は、収集された各センサー情報から空調システム効率を計算する機能であり、1次エネルギー換算係数は、使用1次エネルギーの種類により異なることがあるので、図14及び図15に示すように物件毎に任意に設定できるようにしている。図15に示す例は、図14で指定された8月24日の空調システム効率の計算結果であり、右側の表は冷水熱量、温水熱量、電力量、ガス使用量、油使用量および1次エネルギー変換値をリストで表したものである。建物が消費するエネルギーのうち、空調システムは大きな割合を占めている。このため、エネルギー管理の一般的な評価基準として空調システム効率が定められている。空調システム効率は、2次発生熱量（冷水熱量＋温水熱量）／1次消費エネルギー（電気、ガス、油）で計算されるので、センサーグループでそれぞれに該当するセンサーを割り当てる。また、電気、ガス、油の使用量は、それぞれ計測単位が異なるので、エネルギー単位を統一し、さらにガス、油も種類によって単位エネルギーが異なるので、各建物毎に設定を行うようにする。

【0022】図16は汎用機能の処理の流れを説明するための図である。汎用機能では、図16に示すように検索されたデータの出力グラフに記載するタイトルの入力を行う（ステップS11）。日指定、月指定、年指定の中から指定に基づき検索すべきデータ（時間データ、日データ、月データ）の期間の選択を行う（ステップS12）。センサーグループのセンサーの選択を行う（ステップS13）。ここでは、選択された解析対象建物がデータ収集を行っているすべてのセンサーをスクロール表示し、この中から指定にしたがって検索対象となるセンサーグループの選択を行う。出力するグラフの選択を行う（ステップS14）。これにより選択された期間、センターのデータを検索し（ステップS15）、検索結果

を選択されたグラフでCRT上に表示し、或いは印刷し出力する（ステップS16）。

【0023】次に、本発明に係るエネルギー集中管理・解析システムによる解析事例として蓄熱槽を含む熱原運転改善の事例について説明する。図17及び図18は蓄熱槽の温度変化のグラフ出力画面の例を示す図である。Tビルでは、図17に示すように或る年の夏の蓄熱槽の温度分布において、蓄熱時に水温が8℃で蓄熱され、その後さらに6℃に冷却されており、結果として冷凍機の運転効率が悪くなっている事象が発見された。原因究明の結果、冷凍機の出口水温の設定値が適切でなかったことが判明し設定値を変更した。改善結果を確認するため翌年の収集した蓄熱槽の温度分布を示したのが図18である。蓄熱時の水温は8℃で正常に蓄熱され、冷凍機の運転効率もCOPが1～2といった悪い効率での運転は見られなくなっている。この結果蓄熱槽を含めた熱源システムの高効率運転による省エネルギー運転が実現できた。

#### 【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、対象建物側に設置された監視装置により対象建物におけるエネルギー消費設備の稼働情報をセンサーにより検出・記録し、管理センサー側に設置されたデータ収集装置により監視装置から定期的に稼働情報に関するデータを収集して蓄積し、対象建物毎に編集処理を行って記憶装置に格納し、対象建物毎にエネルギー消費量の解析を行い指定されたグラフにより解析結果を出力するので、収集したデータのグラフ化により数値の羅列では発見しにくい不具合等を的確に発見でき、またその改善効果も同様のグラフ化により直観的に確認できる。したがって、複数の建物のエネルギー消費量をセンターで効率よく集中管理し解析して総合的な診断、その改善、効果の評価を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るエネルギー集中管理・解析システムの実施の形態を示す図である。

【図2】 データの収集処理を説明するための図である。

【図3】 センサーの登録例を示す図である。

【図4】 記録されるデータの構成例を示す図である。

【図5】 建物別データの編集例を説明するための図である。

【図6】 積算データの編集の例を説明するための図である。

【図7】 複数センサーの合成編集の例を示す図である。

【図8】 物件選択画面の例を示す図である。

【図9】 機能選択画面の例を示す図である。

【図10】 汎用指定画面の例を示す図である。

【図11】 検索結果画面の例を示す図である。

【図12】 ベスト5検索結果画面の例を示す図である。

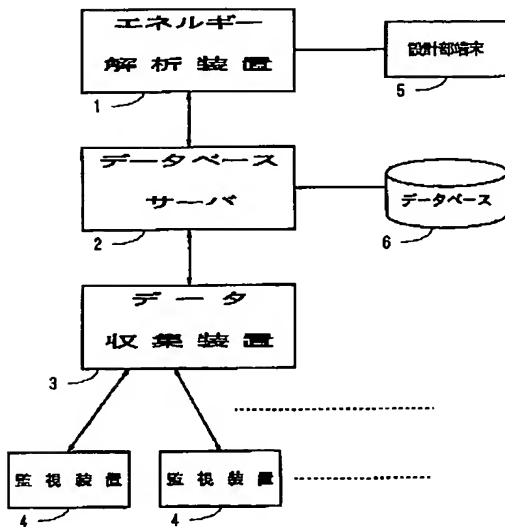
【図13】 センサーグループ登録画面の例を示す図である。

【図14】 空調システム効率入力画面の例を示す図である。

【図15】 空調システム効率出力画面の例を示す図である。

【図16】 汎用機能の処理の流れを説明するための図\*

【図1】



【図3】

Aビル				
グループ	1	2	3	4
収集間隔	1時間	1時間	5分間	5分間
負荷 1	受電電力	外気温度	1F電灯	温水熱量
負荷 2	受電力率	外気温度	2F電灯	冷水熱量

\*である。

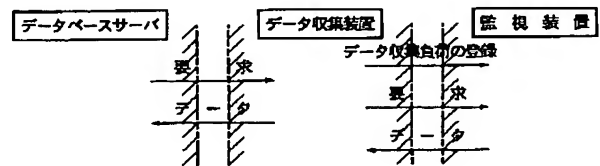
【図17】 蓄熱槽の温度変化のグラフ出力画面の例を示す図である。

【図18】 蓄熱槽の温度変化のグラフ出力画面の例を示す図である。

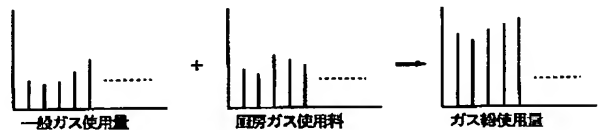
【符号の説明】

1…エネルギー解析装置、2…データベースサーバ、3…データ収集装置、4…監視装置、5…設計部端末装置、6…記憶装置

【図2】



【図7】



【図4】

4月1日			4月2日
	0:00	1:00	23:00
受電電力			
受電力率			

(A)

4月1日		4月2日	
	0:00	0:05	23:55
1F電灯			
2F電灯			

(B)

【図5】

4月1日	4月2日	4月3日
Aビル	Aビル	Aビル
Bビル	Bビル	Bビル
Cビル	Cビル	Cビル

(A)

	Aビル	Bビル	Cビル
時刻	4月1日		
	4月2日		
日報	4月1日		
	4月2日		
月報	4月		
	5月		

(B)

【図8】

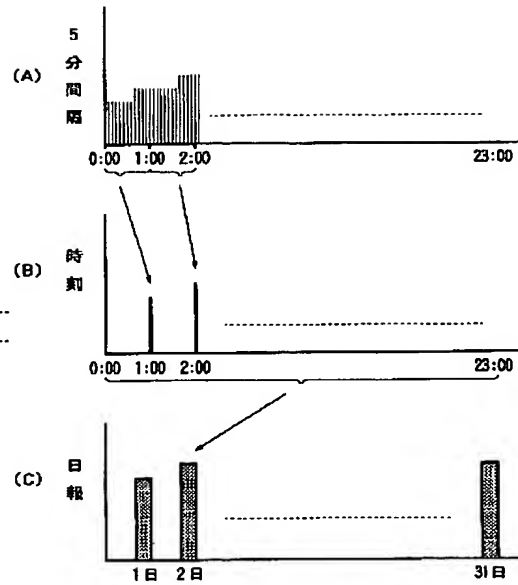
選択対象物件

特許情報ビル

物件リスト

日の出海岸ビル  
公園ビル  
商業ビル  
商業ビル  
商業ビル

【図6】



【図9】

物件名称

特許情報ビル

データ解析

汎用

年次(経年変化)

冷暖房負荷

空調システム効率

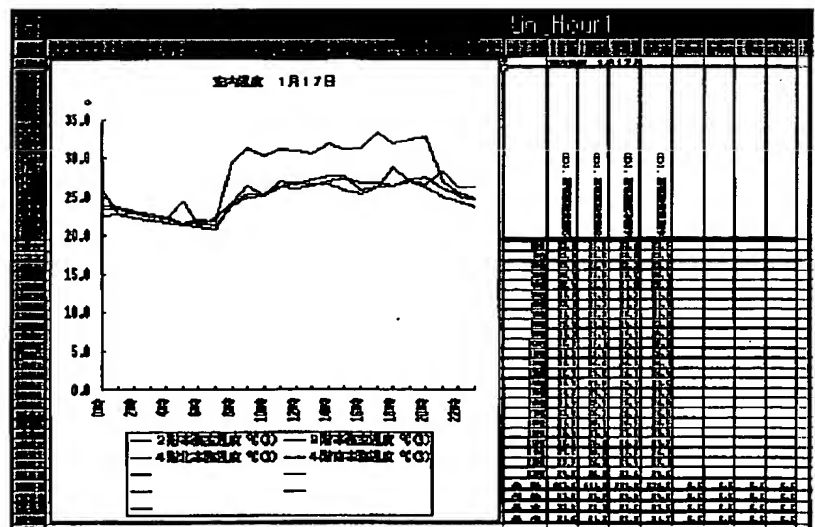
年次比較

日付検索

ベスト5検索

ベスト5表示

【図11】

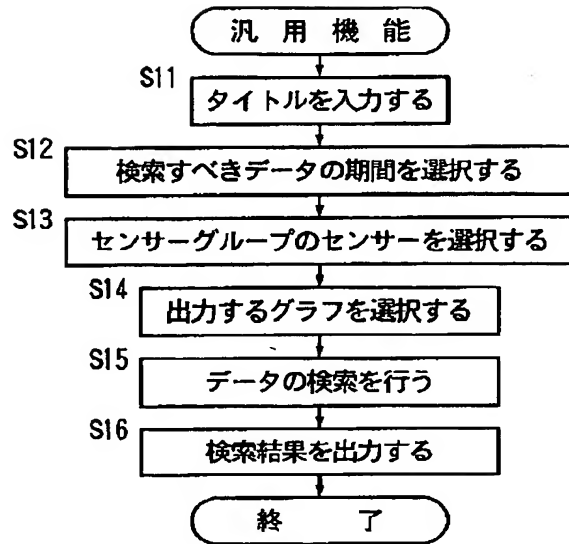








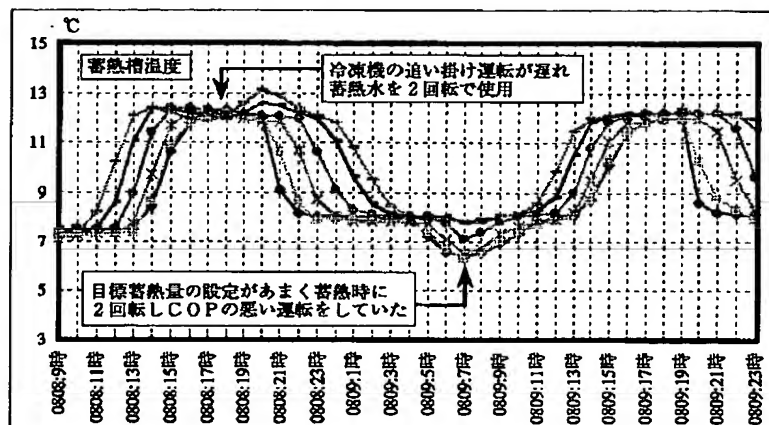
【図16】



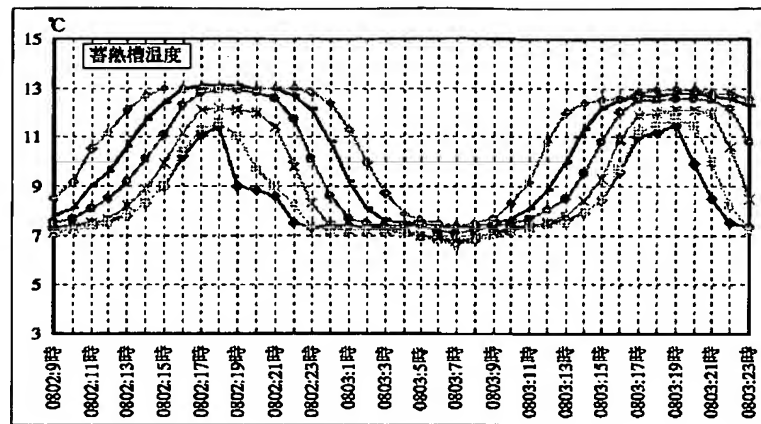
【図17】

蓄熱槽: Thermal storage tank

冷凍機: Refrigerating machine, chiller



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 矢花 吉治  
東京都港区芝浦一丁目2番3号清水建設株  
式会社内

(72)発明者 高橋 正一  
東京都港区芝浦一丁目2番3号清水建設株  
式会社内

(72)発明者 八本 輝  
東京都港区芝浦一丁目2番3号清水建設株  
式会社内

(72)発明者 森田 宏夫  
東京都港区芝浦一丁目2番3号清水建設株  
式会社内